

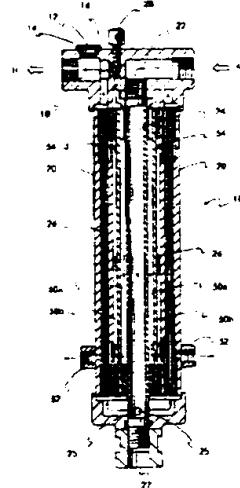
09/046,233

(54) MEMBRANE GAS DRIER

(11) 6-134245 (A) (43) 17.5.1994 (19) JP
(21) Appl. No. 4-306371 (22) 20.10.1992
(71) ORION MACH CO LTD (72) HIRAKI TSUBOI(3)
(51) Int. Cl. B01D53/26, B01D53/22

PURPOSE: To provide a membrane gas drier wherein temperatures of dehumidified gas can be detected with ease without complicating the construction of the drier.

CONSTITUTION: In a membrane gas drier 10 wherein water-vapor mixed gas A and dehumidifying purge gas are caused to flow through a water-vapor permeable membrane to selectively separate the water vapor in the gas A on the side of the purge gas, whereby dehumidified gas B is obtained, which gas B is delivered from a dehumidified gas passage 18, a temperature indicating piece 14 whose color is changed corresponding to temperature is disposed so as to come into contact with the dehumidified gas in the passage 18 and transparent window is provided to enable a view of the piece 14 from outside.



(51)Int.Cl.⁵
B 0 1 D 53/26
53/22

識別記号 庁内整理番号
Z 8014-4D
9153-4D

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数3(全4頁)

(21)出願番号

特願平4-306371

(22)出願日

平成4年(1992)10月20日

(71)出願人

オリオン機械株式会社

長野県須坂市大字幸高346番地

(72)発明者

坪井 開
長野県須坂市大字幸高346番地 オリオン機械株式会社内

(72)発明者

玉井 秀男
長野県須坂市大字幸高346番地 オリオン機械株式会社内

(72)発明者

中村 順吉
長野県須坂市大字幸高346番地 オリオン機械株式会社内

(74)代理人

弁理士 編貴 隆夫 (外1名)

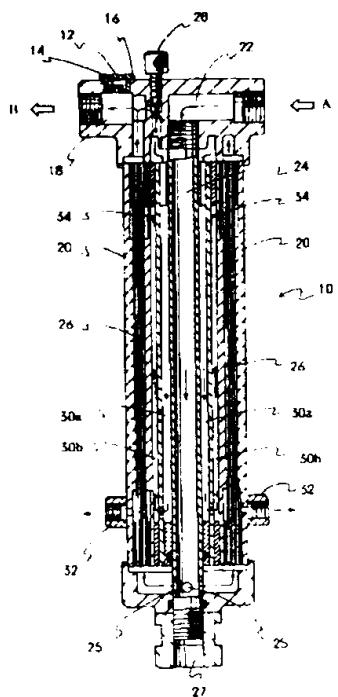
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 膜式気体ドライヤ

(57)【要約】

【目的】 装置構造を複雑化せず容易に除湿気体の湿度を検出することのできる膜式気体ドライヤを提供する。

【構成】 水蒸気透過膜を介して水蒸気混合気体Aと除湿バージ気体とを流し、水蒸気混合気体中の水蒸気を選択的に除湿バージ気体側に分離して得られた除湿気体Bを、除湿気体通路18から吐出する膜式気体ドライヤ10において、該除湿気体通路18の除湿気体と接触するよう、湿度に応じて変色する湿度表示片14が配設され、且つ湿度表示片14を外部から目視可能とする透明窓が設けられていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1
水蒸気透過膜を介して水蒸気混合気体と除湿バージ気体とを流し、水蒸気混合気体中の水蒸気を選択的に除湿バージ気体側に分離して得られた除湿気体を、除湿気体通路から吐出する膜式気体ドライヤにおいて、

該除湿気体通路の除湿気体と接触するように、湿度に応じて変色する湿度表示片が配設され、

且つ前記湿度表示片を外部から目視可能とする透明窓が設けられていることを特徴とする膜式気体ドライヤ。

【請求項2】 10
除湿気体通路と連通して設けられた小室内に、除湿気体の湿度に応じて変色する湿度表示片が封入され、

且つ前記湿度表示片が外部から目視可能となるように、前記小室の蓋部の少なからずも一部が透明に形成されている請求項1記載の膜式気体ドライヤ。

【請求項3】 15
水蒸気透過膜が中空半膜である請求項1記載の膜式気体ドライヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 20
本発明は膜式気体ドライヤに関し、更に詳細には水蒸気透過膜を介して水蒸気混合気体と除湿バージ気体とを流し、水蒸気混合気体中の水蒸気を選択的に除湿バージ気体側に分離して得られた除湿気体を、除湿気体通路から吐出する膜式気体ドライヤに関する。

【0002】

【従来の技術】 25
近年、塗料を噴霧する噴霧用空気等を除湿する除湿装置として、高分子膜から成る水蒸気透過膜を用いた膜式気体ドライヤの一種である膜式エアドライヤが使用されつつある。かかる膜式エアドライヤとしては、例えば実開平3-75821号公報や実開平3-83617号公報等において提案されている。これら公報において提案されている膜式エアドライヤは、高分子製の水蒸気透過膜から成る中空半膜の多数本を束ねた中空半膜を密封容器に収納し、密封容器内を中空半膜内の領域と中空半膜外の領域とに隔て、中空半膜内に領域に高圧の水蒸気混合空気を供給すると共に、中空半膜外の領域に低圧の除湿バージ空気を供給する構造となつていて、この様な膜式エアドライヤにおいては、水蒸気混合空気と除湿バージ空気との間の水蒸気分圧差に基づき水蒸気混合空気中の水蒸気が、除湿バージ空気側に中空半膜を介して選択的に排出され、水蒸気混合空気の除湿を行うことができる。尚、水蒸気が排出されたバージ空気は、密封容器外に排出される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 30
前記膜式エアドライヤによれば、連続除湿を行うことができ、且つ無可動構成であるために無振動とすることができる。これため、半導体工場等の振動を嫌う部門や塗装工場等の、気密禁の

部門での使用を可能とすることができます。しかし、前記膜式エアドライヤにおいては、冷凍式除湿装置と異なり除湿中に水滴が発生せず、正常に除湿が行われているか否かを目視で確認することはできない。また、一般的に、膜式気体ドライヤにおいては、前述した様に、水蒸気分圧に基づいて除湿が行われているため、著しく高湿度の水蒸気混合気体が供給されたとき、或いは膜の破損や閉塞等に因るドライヤ能力の低下が発生したとき、得られる除湿気体中の湿度が所定値よりも高くなることが考えられる。この様な場合でも、得られる除湿気体が所定値以上の湿度となつたことを知らずに使用し、トラブル発生の原因となるおそれがある。更に、膜式気体ドライヤの運転開始時において、得られる除湿気体は湿度が一定値以下となるまで放出又は循環して再度除湿されるが、安全をみて必要以上に除湿気体の放出又は循環されることが多い、省エネルギー、省資源等の観点から問題である。

【0004】 35
ところで、膜式気体ドライヤの除湿気体通路又は除湿気体出口に、湿度計を装着して除湿気体の湿度を直接測定できるようにすると、前記問題点を解消することができる。しかしながら、湿度計を装着した膜式気体ドライヤは、湿度計を作動させる作動用電源を近傍に必要とし、しかも火気厳禁等の原則として電気の使用が禁止されている場所では、防爆構造としなければ湿度計付の膜式気体ドライヤを設置することができない。更に、湿度計の装着によって膜式気体ドライヤの構造が複雑化するため、膜式気体ドライヤを高価なものとする。そこで、本発明の目的は、装置構造を複雑化せず容易に除湿気体の湿度を抽出することのできる膜式気体ドライヤを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 40
本発明者等は、前記目的を達成すべく検討した結果、湿度変動に伴い変色する乾燥度試験紙を除湿空気出口近傍に挿入し、乾燥度試験紙の変色程度を観察することによって、除湿空気の湿度が所定値以下であることを容易に判断できることを見出し、本発明に到達した。すなわち、本発明は、水蒸気透過膜を介して水蒸気混合気体と除湿バージ気体とを流し、水蒸気混合気体中の水蒸気を選択的に除湿バージ気体側に分離して得られた除湿気体を、除湿気体通路から吐出する膜式気体ドライヤにおいて、該除湿空気通路の除湿気体と接触するように、湿度に応じて変色する湿度表示片が配設され、且つ前記湿度表示片を外部から目視可能とする透明窓が設けられていることを特徴とする膜式気体ドライヤである。かかる構成を有する本発明において、除湿気体通路と連通して設けられた小室内に、除湿空気の湿度に応じて変色する湿度表示片が封入され、且つ前記湿度表示片が外部から目視可能となるように前記小室の蓋部の少なからずも一部が透明に形成されていることが、湿度表示片の交換等を容易とすることができる。

を膜式気体ドライヤ外に放出しても安全等の問題を考慮することを必要とせず好ましい。

【0011】

【発明の効果】本発明によれば、得られる除湿気体の湿度が所定値以下であることを、湿度計を使用することなく極めて簡単な装置で知ることができるために、装置構造を複雑化することなく、膜式気体ドライヤの製造コスト等の増加を防止できる。また、膜式気体ドライヤの作動状況を容易に判断することができ、作動不良に基づくトラブル発生を防止でき、且つ運転開始の際に、得られる除湿気体の湿度が所定値以下に到達した時、直ちに除湿気体の使用を開始できるため、省エネルギー・省資源

化を図ることができる。

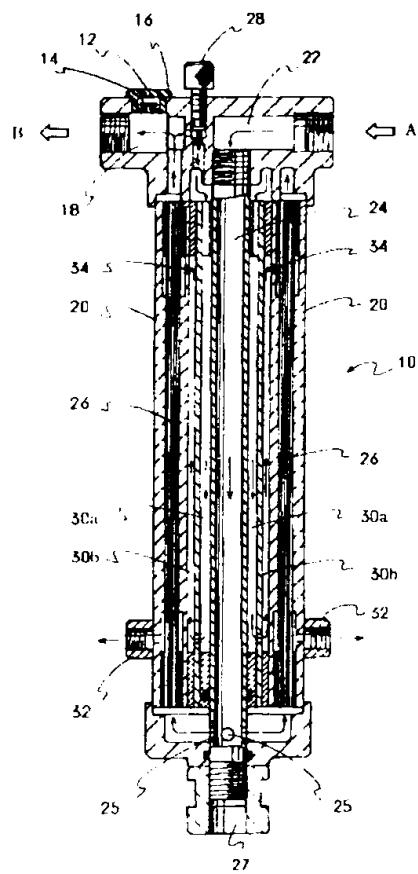
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す膜式エアドライヤの縦断面図である。

【符号の説明】

- 10 膜式エアドライヤ (膜式気体ドライヤ)
- 12 小室
- 14 湿度表示片
- 16 透明キャップ (蓋部)
- 18 除湿空気の吐出部 (除湿気体通路)
- A 水蒸気混合空気 (水蒸気混合気体)
- B 除湿空気 (除湿気体)

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 正樹

長野県須坂市大字幸高246番地 オリオン
機械株式会社内

る。また、水蒸気透過膜が中空糸膜であることが、膜充填率を大とすることができると共に、膜ホールを容易に行うことができる。尚、本発明で言う「変色」とは、色相、明度、密度の小さな、も一つの要素が湿度に応じて変化することをいう。

【0006】

【作用】本発明によれば、除湿気体通路の除湿気体と接触し、除湿気体中の湿度に応じて変色する湿度表示片を外部から目視できるため、除湿気体の湿度が所定値以下であるか否かは、湿度表示片から容易に判断できる。従って、膜式気体ドライヤの構造を複雑化することなく、膜式気体ドライヤが正常に作動していることを確認できる。このため、除湿気体の湿度が所定値を越えた場合には、直ちに除湿気体の使用を中止し湿度異常の除湿気体の使用に因るトラブル発生を防止できる。また、膜式気体ドライヤの運転開始時においても、得られる除湿気体の湿度が所定値以下に到達したとき、直ちに除湿気体の使用を開始できるため、除湿気体の必要以上の放出又は循環を必要とせず、省エネルギー、省資源を図ることができる。

【0007】

【実施例】本発明を図を用いて更に詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例を示す膜式エアドライヤの縦断面図であって、水蒸気混合空気Aの供給口2-2と除湿空気Bの吐出部1-8とが筒状容器2-0の一端側に直線上に配設された縦型膜式エアドライヤ1-0を示す。図1において、供給口2-2に供給された高圧の水蒸気混合空気Aは、水蒸気混合空気通路2-4の一端から他端方向に通過した後、水蒸気混合空気通路2-4の他端部に穿設されている分散孔2-5、2-6、2-7から分散吐出され、中空糸膜の多数本が束ねられた中空糸膜束2-6の一端側に至る。尚、本実施例においては、非多孔質性のアクリル系分離膜から成る中空糸膜を使用した。中空糸膜束2-6を構成する各中空糸膜の外周面には、後述する様に、除湿空気Bの一部を減圧して得た低圧の除湿バージ空気が流れている。このため、中空糸膜束2-6の一端側に到達した水蒸気混合空気Aは、中空糸膜束2-6の他端方向に各中空糸膜の中空部を通過しつつ、水蒸気混合空気A中の水蒸気が選択的に中空糸膜を介して乾燥バージ空気側に分離されて除湿される。各中空糸膜を通過して除湿された除湿空気Bは、集合されて吐出部1-8から吐出される。

【0008】吐出部1-8に集合された除湿空気Bの一部は、減圧弁2-5を通過して減圧され、供給の除湿バージ空気となる。この除湿バージ空気は、減圧の際に、断熱膨張により温度低下が発生し、相対湿度が高くなる。このため、相対湿度が高くなる除湿バージ空気をガラス混合空気通路2-4の外周面に沿って配設されたハーフ空気通路3-0-a中を流し、水蒸気混合空気通路2-4中を流れる水蒸気混合空気Aの熱によって、除湿バージ空気を昇温し相対湿度を低下させる。この様にして相対湿度が

低下された除湿バージ空気は、ハーフ空気通路3-0-bを通過し、孔3-4-1から中空糸膜束2-6が挿入されている中空糸膜束領域内に流入し、各中空糸膜の外周面側を流れる。その際に、水蒸気混合空気A中の水蒸気が中空糸膜を介して選択的に排出される。水蒸気を含むバージ空気は、除湿バージ空気排出口3-2-1から膜式気体ドライヤ1-0の外部に排出される。尚、水蒸気混合空気通路2-4を通過する水蒸気混合空気Aは、除湿バージ空気と熱交換されて冷却されるため、ドレンが発生することがあり、水蒸気混合空気通路2-4の他端にドレン排出口2-7が設けられている。

【0009】この様な本実施例の膜式エアドライヤ1-0には、吐出部1-8と連通する小室1-2が設けられ、小室1-2の上部にはプラスチック製の透明キャップ1-6が着脱自在に被着されている。かかる小室1-2内には湿度試験紙1-4が封入されており、透明キャップ1-6を介して湿度試験紙1-4を目視することができる。この湿度試験紙1-4としては、東洋滤紙株式会社製の乾燥度試験紙を使用した。湿度試験紙1-4は、小室1-2内の空気湿度の変動、つまり吐出部1-8を通過する除湿空気Bの湿度変動に伴い変色し、除湿空気Bの概略の相対湿度を膜式エアドライヤ1-0の外部側から知ることができる。従って、湿度試験紙1-4の変色程度をチェックすることによって、所定湿度以下の除湿空気Bが吐出されているか否かの判断、及び膜式エアドライヤ1-0の作動状況の把握も容易に行なうことができる。図1に示した透明キャップ1-6によって形成された小室1-2は、膜式エアドライヤの上部面が略平坦となるように、透明キャップ1-6の上蓋部を除き埋設されているが、小室1-2が膜式エアドライヤの上面に突出するように透明キャップ1-6を設置してもよい。この様に、透明キャップ1-6を膜式エアドライヤの上面に突出することによって、湿度試験紙1-4の変色程度を透明キャップ1-6の側面側からも目視できる。尚、湿度試験紙1-1としては、紙片や不織布片に塗化コハルトを含浸させ乾燥して得られた湿度表示片も使用することができる。

【0010】以上、述べてきた実施例においては、水蒸気混合空気の供給口と除湿空気の吐出部とか筒状容器の一端側に直線上に配設された縦型膜式エアドライヤについて説明してきたが、筒状容器の端面の一方に水蒸気混合空気の供給口が設けられ、他方の端面に除湿空気の吐出部が設けられた横型膜式エアドライヤにおいても、本発明を適用することができるることは勿論のことである。更に、平板状の水蒸気透過膜を組み込んだ膜式エアドライヤにも適用できる。また、本実施例においては、膜式エアドライヤについて説明してきたが、本実施例の膜式エアドライヤは空気以外の他の気体、例としては窒素ガス、炭酸ガス、不活性ガス、二酸化炭素ガス等、除湿にも使用することができる。このとく、除湿バージ空気としては、別途除湿した除湿空気を使用することが、除湿バージ空気